

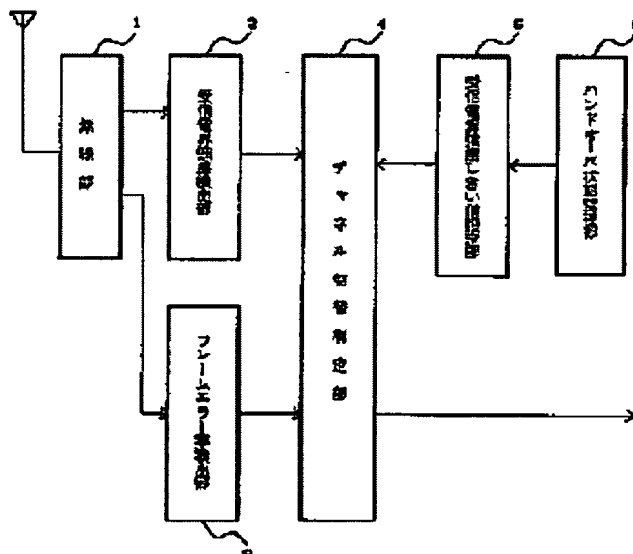
## CHANNEL CHANGEOVER DISCRIMINATING SYSTEM

**Publication number:** JP11215545  
**Publication date:** 1999-06-28  
**Inventor:** TOKUYOSHI TAKAYA  
**Applicant:** NEC SHIZUOKA LTD  
**Classification:**  
 - international: H04Q7/36; H04Q7/36; (IPC1-7): H04Q7/36  
 - european:  
**Application number:** JP19980027856 19980127  
**Priority number(s):** JP19980027856 19980127

Report a data error here

### Abstract of JP11215545

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a channel changeover system for ensuring stable communication, even under an environment where a disturbing wave is produced impulsively such as in a factory or the like. **SOLUTION:** This system is provided with a state monitor section 6 that monitors the state of a mobile station as to whether or not many failed hand-over events due to the effect of disturbing wave occurred in the past by adopting hand-over for a channel changeover method, a threshold setting section 5 that selects and sets either of disturbing wave threshold and a conventional threshold based on the result of the state monitor section 6 as a received electric field strength threshold under a channel changeover discrimination condition, and a channel changeover discriminating section 4 that decides a channel changeover method through the comparison between the received electric field strength threshold and the received electric field strength threshold set by the threshold setting section 5 when speech quality deterioration is detected, based on the comparison result between a frame error rate and a threshold of the frame error rate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-215545

(43)公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-27856

(22)出願日 平成10年(1998) 1月27日

(71)出願人 000197366

静岡日本電気株式会社

静岡県掛川市下俣800番地

(72)発明者 徳古 隆哉

静岡県掛川市下俣4番2 静岡日本電気株式会社内

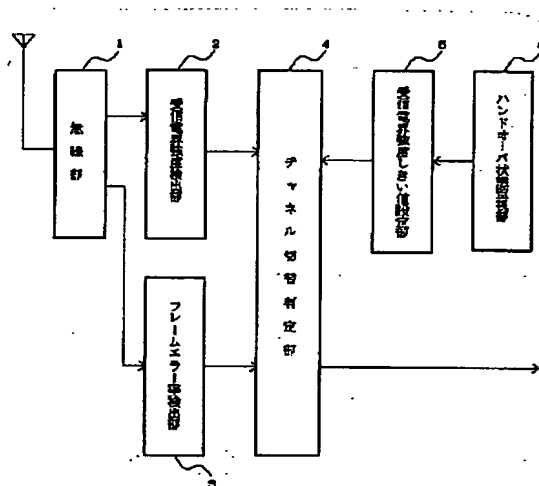
(74)代理人 弁理士 堀 城之

(54)【発明の名称】 チャネル切替判定方式

(57)【要約】

【課題】 工場内等妨害波がインパルス的に発生するような環境下において、安定した通信を確保するためのチャネル切替方式を提供する。

【解決手段】 移動局21が過去にチャネル切替方法としてハンドオーバを行った場合に、妨害波の影響によるハンドオーバ失敗が多発しているか監視する状態監視部6と、状態監視部6の結果により妨害波用しきい値と通常のしきい値のどちらかを選択してチャネル切替判定条件における受信電界強度しきい値として設定するしきい値設定部5と、フレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較結果により通話品質劣化を検出した場合に、受信電界強度と前記しきい値設定部5において設定された受信電界強度しきい値との比較によりチャネル切替方法を決定するチャネル切替判定部4とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通話チャネルの切替動作の実績から妨害波の影響を判断する状態監視手段と、その状態監視手段の判断結果に応じて通話チャネル切替判定条件のしきい値を変動させるしきい値設定手段とを備えたことを特徴とする無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 2】 複数のしきい値による前記通話チャネル切替判定条件を使用した通話チャネル切替判定手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 3】 移動局が過去に行ったチャネル切替の実施結果に基づいてチャネル切替判定条件を設定した後にチャネル切替判定処理を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 4】 移動局が過去にチャネル切替方法としてハンドオーバを行った場合に、妨害波の影響によるハンドオーバ失敗が多発しているか監視する状態監視部と、状態監視部の結果により妨害波用しきい値と通常のしきい値のどちらかを選択してチャネル切替判定条件における受信電界強度しきい値として設定するしきい値設定部と、フレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較結果により通話品質劣化を検出した場合に、受信電界強度と前記しきい値設定部において設定された受信電界強度しきい値との比較によりチャネル切替方法を決定するチャネル切替判定部とを有する、無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 5】 チャネル切替判定条件におけるしきい値を複数設定することによるフェージングの影響を考慮したチャネル切替判定処理を行うことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 6】 前記チャネル切替判定部におけるフレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較で、急激な通話品質劣化が検出された場合に、さらにフレームエラー率とフェージング用に設定したフレームエラー率しきい値とを比較することにより、フェージングの影響を考慮した通話品質劣化検出を行うために設定されたチャネル切替判定条件を有することを特徴とする、請求項 5 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 7】 基地局との間で無線通信を行う無線部と、基地局から受信した信号の受信電界強度を検出する受信電界強度検出部と、受信データに基づきフレームエラー率を検出するフレームエラー率検出部と、通話品質の劣化を検出したときにチャネル切替方法を判定するチャネル切替判定部と、チャネル切替方法を判定するためのしきい値レベルが設定される受信電界強度しきい値設定部と、ハンドオーバ実施状況を監視するハンドオーバ状態監視部とを備えたことを特徴とする無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 8】 前記受信電界強度しきい値設定部は、ハンドオーバ状態監視部からハンドオーバ失敗が多発して

いると報告されたときに、不要なハンドオーバを抑制するための最適なしきい値レベルを選択し、受信電界強度しきい値を設定する機能を有することを特徴とする請求項 7 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項 9】 前記ハンドオーバ状態監視部は、ハンドオーバが実施される毎にハンドオーバ実施回数とそのときの実施結果を測定し、所定回数測定終了後にハンドオーバ失敗が多発かそうでないかの、ハンドオーバ実施結果を算出する機能を有することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線局の通話チャネル切替判定方式に関し、特にフレームエラー率及び受信電界強度によるチャネル切替判定方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のチャネル切替判定方式は、例えば「特開平 8 - 2 2 3 1 0 7 号公報」に示されるように、フェージングの影響によるチャネル切替要求を最小限に抑える目的のために用いられている。

【0003】図 7 は、従来のチャネル切替方式の一例を示すブロック図である。移動局のチャネル切替判定装置 30 は、受信電界強度検出器 31 と、ビット誤り検出器 32 と、判定器 33 とを有している。受信電界強度検出器 31 は、受信検波電圧に基づき受信電界強度を検出し、ビット誤り率検出器 32 は、受信データに基づき受信データのビット誤り率を検出する。

【0004】判定器 33 は、受信電界強度信号及びビット誤り率信号に基づき通信チャネルの品質劣化を判定したときに、チャネル切替要求信号を送出する。チャネル切替判定処理はまず、送受信データ処理器から送出された受信データのビット誤り率  $b_i$  と予め設定されたビット誤り率許容限界値  $b_0$  とを一定時間比較し、一定時間内の平均が許容限界値以上に悪化すると、受信電界強度  $f_i$  と予め設定された受信電界強度許容限界値  $f_0$  とを一定時間比較する。受信電界強度の一定時間平均値が許容限界値以下であると、通信中の基地局に対してチャネル切替要求信号を送出する。

【0005】また他のチャネル切替判定方式として、デジタルコードレスのように複数のチャネル切替方法が存在する移動体通信システムにおいて、ビット誤り率が許容限界値以上に悪化したときに、そのときの受信電界強度から採用するチャネル切替方法を判定してチャネル切替要求信号を送出する方式がある。

【0006】デジタルコードレスシステムではチャネル切替方法として、同一基地局内でのチャネル切替と各基地局が構成する無線ゾーンを超えてチャネル切替を行うハンドオーバとがあるが、この方式では前記公報記載と同じ構成のチャネル切替判定装置において、ビット誤り率が許容限界値以上に悪化すると、判定器に設定した受

信電界強度しきい値レベルより、基地局内チャンネル切替とハンドオーバとどちらのチャンネル切替方法を採用するか判定する。

【0007】移動局がチャンネル切替方法を判定し、チャンネル切替要求信号を送出した後、基地局内チャンネル切替を行う場合は基地局から指定されたチャンネルの妨害波測定（キャリアセンス）を行い、そのチャンネルが使用可能であると判定すると基地局との通信チャンネル確立を行う。ハンドオーバを行う場合はまず、ハンドオーバ先基地局として基地局からの信号の受信レベルがしきい値レベル以上の基地局を検索し、移動局はその基地局の同期引き込みを行う。同期引き込み後は、基地局内チャンネル切替と同様に基地局から指定されたチャンネルのキャリアセンスを行い、通信チャンネルを確立する。

【0008】ここで、理解の便宜上、本発明が対象としている第二世代コードレス電話システム（PHS）の標準規格（RCR STD-28）について、以下に図面を参照して説明する。

#### 1. 基地局と移動機間の無線信号フォーマット

##### (1) 伝送方式

PHSでは、無線アクセス方式として、TDMA/TDD伝送方式を用いている。TDMA/TDDフレームは、図8に示すように長さ5msの信号区間に8個のス\*

##### 機能チャンネルの役割

スロット	機能チャンネル	方 向		機 能
		基地局	移動機	
制御用スロット	BCCH	→		基地局から移動機に、チャンネル構造に関する情報、システム情報等の制御情報を転送するチャンネル。
	PCH	→		基地局から移動機に、単一あるいは複数セルの広いエリア（一斉呼出エリア）に同一の着信情報を一斉に転送するチャンネル。
	SCCH	↔		基地局と移動機間で呼接続に必要な情報を転送するチャンネル。
通信用スロット	TCH	↔		音声情報などのユーザ情報を転送するチャンネル。
	同期バースト	↔		呼接続やチャンネル切替の時に同期を確実にとるために使用される。

【0013】通信用スロットでは通話チャンネルの他に同期バーストも使用する。

##### ① 制御チャンネル/同期バースト

制御チャンネル及び同期バーストのフォーマットを図11に示す。図10に示す機能チャンネルによって、CAC（制御信号）部のフォーマットが異なる。表1に示すように、制御チャンネルのうちBCCH及びPCHは基地局のみ使用する機能チャンネルで、PCHは基地局、移動機ともに使用する機能チャンネルである。

##### 【0014】②通話チャンネル

通話チャンネルのフォーマットを図12に示す。通話チャンネルは、基地局、移動機ともに使用するチャンネルであ

\*ロット（長さ625μs）を有している。この8個のスロットは、送信用4個、受信用4個に分けられる。

【0009】図9に示すように、基地局はこのTDMA/TDDフレームを使用して移動機（移動局）と通信を行っている。通常、基地局が持つ送信用・受信用それぞれ4個のスロットの内、1個は制御用スロットで他の3個が通信用スロットとなる。従って、この場合一つの基地局と同時に通信できる移動機は最大3台である。各移動機は、フレーム中の割り当てられたスロット位置で基地局と通信を行う。

##### 【0010】(2) 信号フォーマット

制御用スロットで使用する制御チャンネル及び通信用スロットで使用する通話チャンネルの主な機能チャンネルの構成を図10に示す。本発明のチャンネル切替におけるチャンネルとは、通話チャンネル（TCH）のことである。ハンドオーバ動作における、受信レベルがしきい値レベル以上の基地局を検索する場合の受信レベルとは、制御チャンネルのレベルのことである。

【0011】また、図10に示す機能チャンネルの役割を表1に示す。

【0012】

【表1】

る。

【0015】さらに、図13に示すシステム構成のハンドオーバについて説明する。例えばPHSを用いたデジタルコードレスシステムは、通常、図13のようなシステム構成で運用される。この図13において、100は基地局及び回線の制御を行う交換局、21～23は基地局、310～330は基地局21～23それぞれによって形成される無線ゾーン、40は移動機（移動局）である。

【0016】今、移動機40が基地局21の無線ゾーン31内にいて、基地局21と図12に示す通話チャンネルを使用して通信中（通話中）であるとする。移動機40

が図13の矢印のように進み基地局21から遠ざかると、移動機40での受信電界強度が低くなると同時にフレームエラー率が大きくなり、通話品質が劣化する。移動機40は通話品質の劣化を検出すると、チャンネル切替処理を行い、基地局21内での他の通話チャンネルへの切替か、他の基地局22または23へのハンドオーバーを行う。

【0017】移動機40での受信電界強度が低くなり、他の基地局へのハンドオーバーを行う場合、移動機40はまず、基地局21～23の中で図11に示す制御チャンネルの受信レベルがしきい値以上で最も高い基地局を検索する。図13では、移動機40は基地局22に接近しているため、基地局22からの受信レベルが最も高いとする。移動機40は、制御チャンネルの受信レベルが最も高い基地局22を検索すると、基地局22との同期引き込みを行う。同期引き込みが成功すると、基地局22から指定されるチャンネルのキャリアセンスを行い、通話チャンネルの確立を行う。通話チャンネル確立により基地局21から基地局22への移動での通話が継続され、ハンドオーバー処理が終了する。

【0018】本発明では、このチャンネル切替処理における基地局内チャンネル切替かハンドオーバーかの判断条件を如何にして設定するかを主たる対象にしている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のチャンネル切替判定方式の問題点は、デジタルコードレスのように工場内等に設置されるシステムにおいて、電磁波を発生する機器が周辺にあると、安定した通信を確保できなくなることである。

【0020】その理由は、電磁波を発生する機器により無線通信において干渉となる妨害波がインパルス的に発生しやすく、そのような環境下では移動局がチャンネル切替を頻繁に繰り返すためである。特にチャンネル切替においてハンドオーバーが多発する場合、しきい値レベル以上で検索したハンドオーバー先基地局で同期引き込みを行う際に、インパルス的に発生する妨害波により同期引き込みを失敗することがあり、その結果、通話途切れ等の多発を招き安定した通話の確保がさらに困難になる。

【0021】よって、本発明の目的は、工場内等妨害波がインパルス的に発生するような環境下において、安定した通信を確保するためのチャンネル切替方式を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明に係る無線局のチャンネル切替判定方式では、通話チャンネルの切替動作の実績から妨害波の影響を判断する状態監視手段と、その状態監視手段の判断結果に応じて通話チャンネル切替判定条件のしきい値を変動させるしきい値設定手段とを備えたことを特徴としている。即ち、本発明の第1のチャンネル切替判定方式では、移動局

が過去に行ったチャンネル切替の実施結果に基づいてチャンネル切替判定条件を設定した後にチャンネル切替判定処理が行われる。より具体的には、移動局が過去にチャンネル切替方法としてハンドオーバーを行った場合に、妨害波の影響によるハンドオーバー失敗が多発しているか監視する状態監視部と、状態監視部の結果により妨害波用しきい値と通常のしきい値のどちらかを選択してチャンネル切替判定条件における受信電界強度しきい値として設定するしきい値設定部と、フレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較結果により通話品質劣化を検出した場合に、受信電界強度と前記しきい値設定部において設定された受信電界強度しきい値との比較によりチャンネル切替方法を決定するチャンネル切替判定部とを有する。また、本発明の第2のチャンネル切替判定方式では、チャンネル切替判定条件におけるしきい値を複数設定することによるフェージングの影響を考慮したチャンネル切替判定処理が行われる。より具体的には、前記チャンネル切替判定部におけるフレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較で、急激な通話品質劣化が検出された場合に、さらにフレームエラー率とフェージング用に設定したフレームエラー率しきい値とを比較することにより、フェージングの影響を考慮した通話品質劣化検出を行うために設定されたチャンネル切替判定条件を有する。

【0023】状態監視部は、ハンドオーバー成功率がしきい値未満のときに、妨害波の影響によるハンドオーバー失敗が多発していると判断する。受信電界強度しきい値設定部は、ハンドオーバー失敗多発の場合に妨害波用しきい値を設定し、ハンドオーバー失敗多発でない場合に通常のしきい値を設定する。

【0024】チャンネル切替判定条件には、チャンネル切替判定部がフレームエラー率と2段階のフレームエラー率しきい値とを比較し、高い方のしきい値以上のフレームエラーが発生した場合に急激な通話品質劣化ありと判断するようにフレームエラー率しきい値が設定される。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【0026】移動局は、基地局との間で無線通信を行う無線部1と、基地局から受信した信号の受信電界強度を検出する受信電界強度検出部2と、受信データに基づきフレームエラー率を検出するフレームエラー率検出部3と、通話品質の劣化を検出したときにチャンネル切替方法を判定するチャンネル切替判定部4と、チャンネル切替方法を判定するためのしきい値レベルが設定される受信電界強度しきい値設定部5と、ハンドオーバー実施状況を監視するハンドオーバー状態監視部6とを備えている。なお、ここで用いるフレームエラー率とは、従来の技術におけるビット誤り率と同じ意味を示すものとする。

【0027】チャンネル切替判定部4は、フレームエラー

率により通話チャネルの品質を一定時間監視した結果、通話品質の劣化を検出すると、前記受信電界強度と受信電界強度しきい値設定部5に設定される受信電界強度しきい値とを比較してチャネル切替方法を判定する。

【0028】受信電界強度しきい値設定部5は、ハンドオーバー状態監視部6からハンドオーバー失敗が多発していると報告されたときに、不要なハンドオーバーを抑制するための最適なしきい値レベルを選択し、受信電界強度しきい値を設定する。

【0029】ハンドオーバー状態監視部6は、ハンドオーバーが実施される毎にハンドオーバー実施回数とそのときの実施結果を測定し、所定回数測定終了後にハンドオーバー失敗が多発かそうでないかの、ハンドオーバー実施結果を算出する。

【0030】次に、図1及び図2を参照して本発明の実施の形態の動作について詳細に説明する。図2は、チャネル切替判定動作を示すフローチャートである。移動局は、通話状態になるとチャネル切替判定処理を開始する(ステップA100)。まず、受信電界強度しきい値設定部5において、ハンドオーバー状態監視部6の判定結果がハンドオーバー失敗多発であるか確認し(ステップA101)、ハンドオーバー失敗が多発していれば受信電界強度しきい値 $R_t$ を $R_2$ に設定し(ステップA102)、ハンドオーバー失敗が多発していなければ受信電界強度しきい値 $R_t$ を $R_1$ に設定する(ステップA103)。

【0031】次に、チャネル切替判定部4で、フレームエラー率検出部3で検出されるフレームエラー率 $E$ とフレームエラー率しきい値 $E_t$ とを比較する(ステップA104)。 $E \geq E_t$ であれば品質劣化回数 $Q$ をインクリメントし(ステップA105)、 $E < E_t$ であれば品質劣化なしと判断する。

【0032】この積算処理を所定回数 $N$ 回繰り返し(ステップA106)、積算処理終了後の品質劣化回数 $Q$ を品質劣化回数しきい値 $Q_t$ と比較する(ステップA107)。 $Q \geq Q_t$ であれば一定時間内の通話品質が劣化したためチャネル切替が必要であると判断し、受信電界強度比較のステップ(ステップA108)に進む。 $Q < Q_t$ であれば一定時間内の通話品質劣化はなく通話継続可能であると判断し、品質劣化回数 $Q$ をクリアして(ステップA111)、チャネル切替判定処理を終了する(ステップA112)。

【0033】ステップA108では、チャネル切替判定部4が受信電界強度検出部2で検出される受信電界強度 $R$ と受信電界強度しきい値設定部5に設定された受信電界強度しきい値 $R_t$ とを比較し、チャネル切替判定条件よりチャネル切替方法として、ハンドオーバーか基地局内チャネル切替のどちらを選択するか決定する。

【0034】チャネル切替判定条件が図3のように設定されるとすると、チャネル切替判定部4は、 $R < R_t$ であればチャネル切替方法としてハンドオーバーを選択し

(ステップA109)、 $R \geq R_t$ であればチャネル切替方法として基地局内チャネル切替を選択して(ステップA110)基地局へチャネル切替要求信号を送出した後、品質劣化回数 $Q$ をクリアして(ステップA111)、チャネル切替判定処理を終了する(ステップA112)。

【0035】次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、過去に行ったハンドオーバーの実施結果に応じて受信電界強度しきい値を設定した後にチャネル切替判定処理を行うので、通話品質劣化によりチャネル切替が必要になった場合に、周囲の環境に適したチャネル切替方法を選択できる。このため、妨害波が急激に変化するような環境下における通話の不安定化を回避できる。

【0036】次に、具体的な実施例を用いて本実施の形態の動作を説明する。図3に示すチャネル切替判定条件における受信電界強度しきい値 $R_t$ には、 $R_1$ と $R_2$ が設定される。 $R_1$ は通常時に設定されるしきい値であり、受信電界強度 $R$ が $R \geq R_1$ のとき基地局内チャネル切替、 $R < R_1$ のときハンドオーバーを行うことによって安定した通話ができるように設定されている。

【0037】 $R_2$ は、ハンドオーバー失敗が多発する場合に設定されるしきい値であり、 $R_1 > R_2$ となっている。ハンドオーバー失敗が多発するのは、インパルス的に発生する妨害波等によりハンドオーバー時の同期引き込みを失敗しているためであり、そのような状態において通話品質劣化時の安定した通話を確保するためには、ハンドオーバーによるチャネル切替を抑制し、基地局内チャネル切替を行うことが望ましい。従って、チャネル切替判定条件における受信電界強度しきい値 $R_t$ を $R_1$ より低いレベルに設定することにより、チャネル切替方法としてハンドオーバーが選択されにくいようにする。

【0038】また、フレームエラー率 $E$ がフレームエラー率しきい値 $E_t$ 以上のときにカウントされる品質劣化回数 $Q$ の積算処理を繰り返し行う所定回数 $N$ は、積算処理を行う一定時間 $T$ を決定することにより設定される。一定時間 $T$ はフェージングの周期に応じて設定するが、例えば数秒間とすると、その数秒間に基地局から受信するフレーム数が所定回数 $N$ となる。

【0039】ハンドオーバー状態監視部6におけるハンドオーバー実施状態監視処理が、図4のように行われるとする。ハンドオーバーが実施されるとハンドオーバー状態監視処理が開始され(ステップS1)、ハンドオーバー起動回数 $H$ をインクリメントして(ステップS2)、ハンドオーバー成功回数 $H_s$ をカウントする(ステップS3)。ハンドオーバー成功回数 $H_s$ は、例えば、ハンドオーバー先基地局での同期引き込みが1回で成功した場合にインクリメントされ(ステップS4)、同じ基地局での同期引き込みを2回以上行った場合や別の基地局で同期引き込みを行った場合にはインクリメントされない。

【0040】ハンドオーバー起動回数 $H$ が所定回数に達したら（ステップS5）、ハンドオーバー成功率 $H_r = H_s / H$ を算出し（ステップS6）、ハンドオーバー成功率 $H_r$ とハンドオーバー成功率許容値 $H_t$ とを比較する（ステップS7）。 $H_r < H_t$ であれば、ハンドオーバー失敗が多発していると判断して受信電界強度しきい値設定部5に報告し（ステップS8）、 $H_r \geq H_t$ であればハンドオーバー失敗は多発していないと判断して受信電界強度しきい値設定部5に報告する（ステップS9）。

【0041】今、ハンドオーバー状態監視部6における判定結果がハンドオーバー失敗多発であると判断された状態で、チャンネル切替判定処理が開始されたとする。ハンドオーバー状態監視部6からの報告がハンドオーバー失敗多発であるため、受信電界強度しきい値設定部5に設定される受信電界強度しきい値 $R_t$ は $R_2$ となる（ステップA101及びA102）。

【0042】次に、チャンネル切替判定部4においてフレームエラー率 $E$ とフレームエラー率しきい値 $E_t$ との比較を $N$ 回繰り返し（ステップA104及びA106）、比較結果が $E \geq E_t$ の場合に品質劣化回数 $Q$ をインクリメントする（ステップA105）。比較結果が $E \geq E_t$ となるのが $N-2$ 回あったとすると、品質劣化回数 $Q = N-2$ となり、このとき、品質劣化回数しきい値 $Q_t$ が $N-3$ であると、 $Q > Q_t$ となるのでチャンネル切替判定部4は通話品質が劣化したと判断する（ステップA107）。

【0043】通話品質劣化を検出したチャンネル切替判定部4は、受信電界強度 $R$ と受信電界強度しきい値 $R_t$ とを比較するが（ステップA108）、このとき $R \geq R_t$ であったとすると、チャンネル切替方法として基地局内チャンネル切替を選択し、基地局に対して基地局内チャンネル切替要求を送信する（ステップA110）。

【0044】次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本発明の第2の実施の形態は、基本的に図1に示す第1の実施の形態と同一のため、その装置構成の説明については省略し、各種条件設定及びその主要動作等について図面を参照して詳細に説明する。

【0045】図5のステップA101-A103で示される本実施の形態における受信電界強度しきい値設定部5の動作は、第1の実施の形態の受信電界強度しきい値設定部5の動作と同一のため、説明は省略する。第1の実施の形態では、チャンネル切替判定部4が使用するチャンネル切替判定条件に設定されるフレームエラー率しきい値は $E_t$ のみであったが、本実施の形態では、第1フレームエラー率しきい値 $E_{t1}$ 、第2フレームエラー率しきい値 $E_{t2}$ 及び第3フレームエラー率しきい値 $E_{t3}$ の3個のしきい値が設定される。

【0046】チャンネル切替判定部4は、まずフレームエラー率 $E$ と第2フレームエラー率 $E_{t2}$ とを比較し（ス

テップB101）、 $E \geq E_{t2}$ であればフレームエラー率 $E$ と第3フレームエラー率しきい値 $E_{t3}$ とを比較する（ステップB102）。本実施の形態のチャンネル切替判定条件は、図6に示すように $E_{t2} > E_{t1}$ であるため、フレームエラー率 $E$ が $E_{t2}$ 以上の場合、 $E_{t1}$ 以上のときより通話品質劣化が激しいことになる。

【0047】しかし、通話品質が急激に劣化するのインパルス的に発生する妨害波によるフェージングの影響が考えられるため、 $E \geq E_{t2}$ の場合、フェージングの影響を考慮してさらにフレームエラー率 $E$ を第3フレームエラー率しきい値 $E_{t3}$ と比較する。ステップB102において、 $E \geq E_{t3}$ であれば、急激な通話品質劣化によりチャンネル切替がすぐに必要であると判断して、受信電界強度比較のステップA108に進む（ステップB103）。 $E < E_{t3}$ であれば、第1フレームエラー率しきい値 $E_{t1}$ 以上の品質劣化と判断して品質劣化回数 $Q$ をインクリメントする（ステップA105）。ステップA105の動作は、第1の実施の形態のステップA105の動作と同一である。

【0048】一方、ステップB101において、 $E < E_{t2}$ であればフレームエラー率 $E$ と第1フレームエラー率しきい値 $E_{t1}$ とを比較（ステップA104）する。ステップA104の動作は、本実施の形態の第1フレームエラー率しきい値 $E_{t1}$ を第1の実施の形態のフレームエラー率しきい値 $E_t$ に置き換えると、第1の実施の形態のステップA104の動作と同一である。以降、ステップA106-A112で示される本実施の形態におけるチャンネル切替判定部4の動作は、第1の実施の形態のチャンネル切替判定部4の動作と同一のため、説明は省略する。

【0049】次に、具体的な実施例について説明する。図6に示すチャンネル切替判定条件における受信電界強度しきい値 $R_t$ 、品質劣化回数 $Q$ 、品質劣化回数しきい値 $Q_t$ 及び積算処理を繰り返し行う所定回数 $N$ は、第1の実施の形態の受信電界強度しきい値 $R_t$ 、品質劣化回数 $Q$ 、品質劣化回数しきい値 $Q_t$ 及び所定回数 $N$ と同一の設定である。

【0050】フレームエラー率しきい値には第1フレームエラー率しきい値 $E_{t1}$ 、第2フレームエラー率しきい値 $E_{t2}$ 及び第3フレームエラー率しきい値 $E_{t3}$ が設定され、 $E_{t2} > E_{t1}$ となっている。第3フレームエラー率しきい値 $E_{t3}$ は、第2フレームエラー率しきい値 $E_{t2}$ 以上のフレームエラーが発生した場合に、フェージングの影響を考慮してさらにフレームエラー率の測定を行う際に用いられるしきい値であるため、フレームエラー率しきい値 $E_{t2}$ と同程度の値に設定される。また、ハンドオーバー状態監視部6の動作は、図4に示される第1の実施の形態のハンドオーバー状態監視部6の動作と同一である。

【0051】図5のチャンネル切替判定処理において、受

信電界強度しきい値  $R_t$  が  $R_2$  に設定されたとする。フレームエラー率  $E$  と第 2 フレームエラー率しきい値  $E_t2$  との比較を行うが (ステップ B101)、比較結果が  $E \geq E_t2$  であると、フレームエラー率  $E$  と第 3 フレームエラー率しきい値  $E_t3$  との比較を行う (ステップ B102)。

【0052】ここで、 $E \geq E_t3$  であるとチャネル切替がすぐに必要であると判断され、ステップ A108 に進む。 $E < E_t3$  であると、品質劣化回数  $Q$  をインクリメントする (ステップ A105)。ステップ B101 の比較結果が  $E \geq E_t2$  であるときのステップ B102 の比較結果がすべて  $E < E_t3$  で、積算処理を  $N$  回繰り返した結果、ステップ B101 の比較結果が  $E \geq E_t2$  となるのが  $N-3$  回あったとする。このときステップ B102 は  $N-3$  回行われるが、比較結果はすべて  $E < E_t3$  であるので、品質劣化回数  $Q$  は  $N-3$  回インクリメントされて  $Q = N-3$  となる (ステップ A105)。

【0053】フレームエラー率  $E$  と第 1 フレームエラー率しきい値  $E_t1$  との比較 (ステップ A104) は 3 回行われるが、比較結果が  $E \geq E_t1$  となるのが 1 回あったとすると、品質劣化回数  $Q$  は 1 回インクリメントされ、最終的に品質劣化回数  $Q = N-2$  となる (ステップ A105)。このとき品質劣化回数しきい値  $Q_t$  が  $N-3$  であると、 $Q > Q_t$  となるのでステップ A108 に進み (ステップ A107)、受信電界強度  $R$  によるチャネル切替判定を行う。

【0054】

【発明の効果】本発明の効果は、通話品質劣化によりチャネル切替が必要となった場合に、周囲の環境に適したチャネル切替方法を選択できることにある。この結果、インパルス的に発生する妨害波やフェージングの影響が強い環境下における不要なチャネル切替処理を抑制でき、通話の不安定化を回避できる。

【0055】その理由は、過去に行ったハンドオーバーの実施結果から妨害波の影響を判断し、その結果に応じて受信電界強度しきい値を設定した後、チャネル切替判定処理を行うためである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の動作の判定条件を

示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の動作の具体例を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態の動作の判定条件を示す図である。

【図 7】従来の技術の形態を示すブロック図である。

【図 8】PHS における基地局と移動機間の無線信号フォーマット (TDMA/TDD フレーム) を示す図である。

【図 9】同信号フォーマットの基地局と移動機間の伝送方式を示す図である。

【図 10】同信号フォーマットの機能チャネル構成を示す図である。

【図 11】制御チャネル/同期バーストのフォーマットを示す図である。

【図 12】通話 (TCH) チャネルのフォーマットを示す図である。

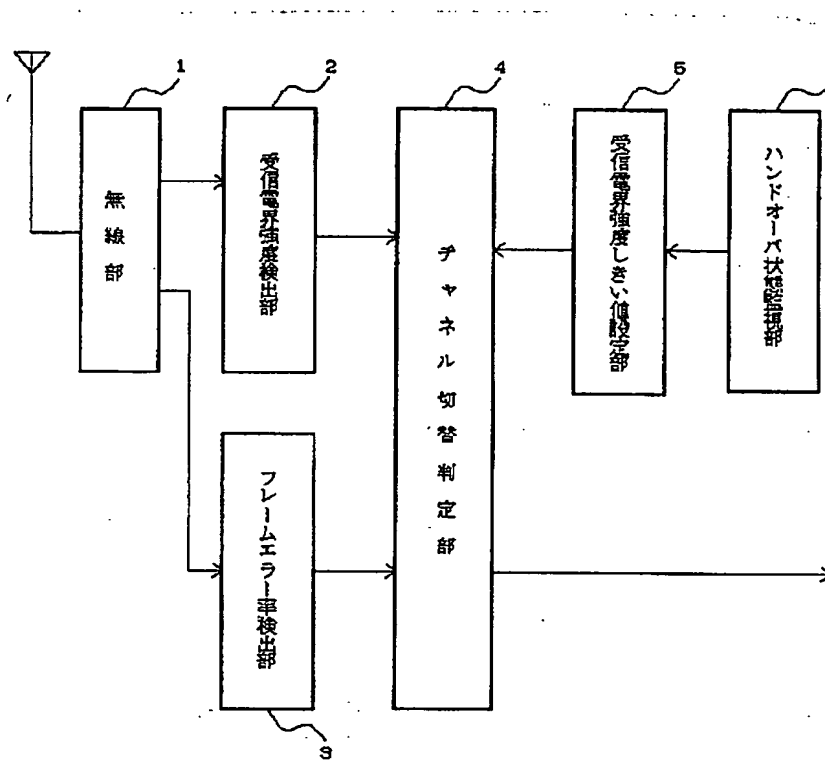
【図 13】交換局、基地局及び移動機のゾーン構成を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

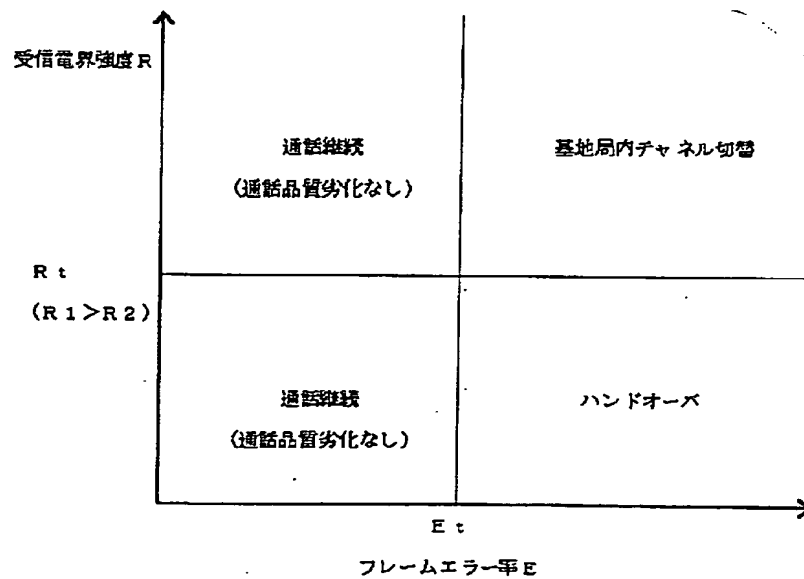
- 1 無線部
- 2 受信電界強度検出部
- 3 フレームエラー率検出部
- 4 チャネル切替判定部
- 5 受信電界強度しきい値設定部
- 6 ハンドオーバー状態監視部
- R 受信電界強度
- $R_t$  受信電界強度しきい値
- E フレームエラー率
- $E_t$  フレームエラー率しきい値
- 10 送受信器
- 20 モデム
- 30 チャネル切替判定装置
- 31 受信電界強度検出器
- 32 ビット誤り率検出器
- 33 判定器
- 100 交換局
- 21、22、23 基地局
- 310、320、330 無線ゾーン
- 40 移動機 (移動局)



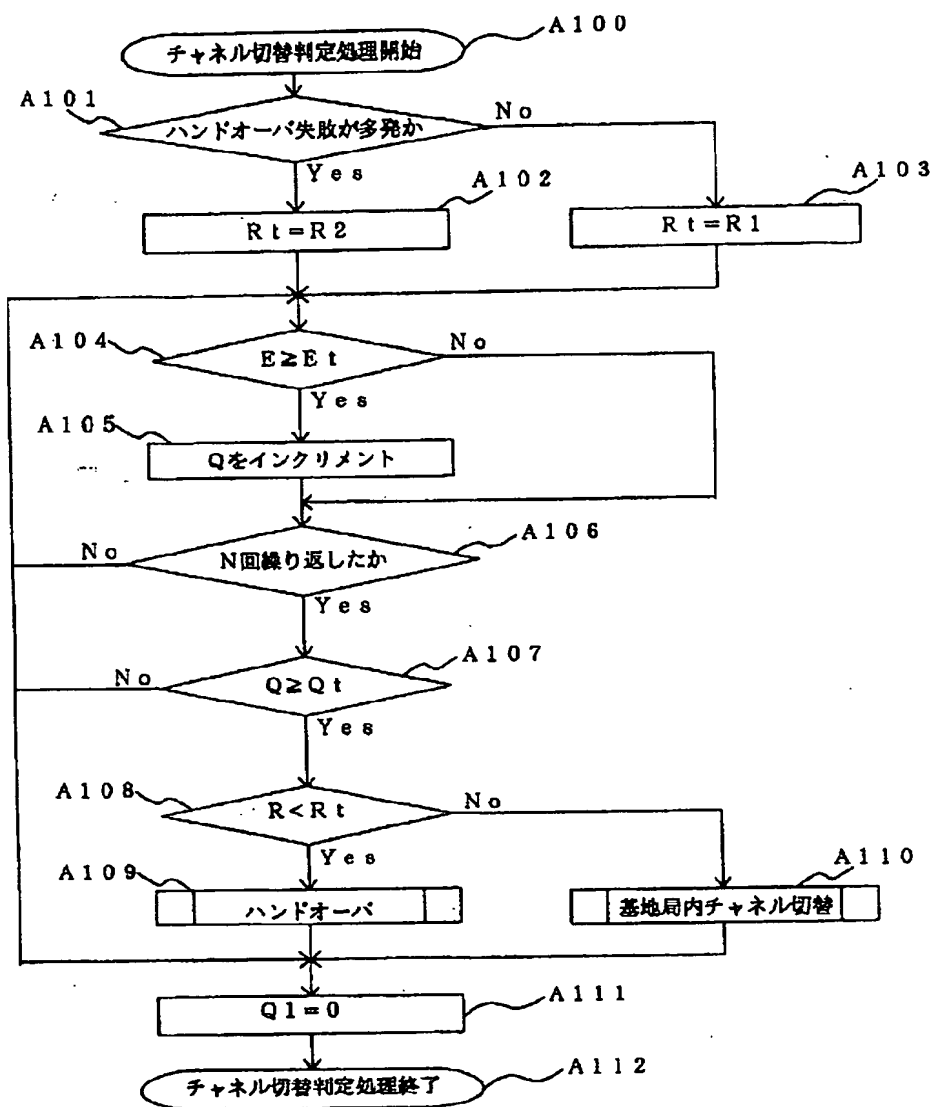
【図1】



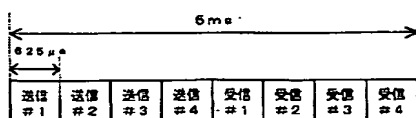
【図3】



【図2】

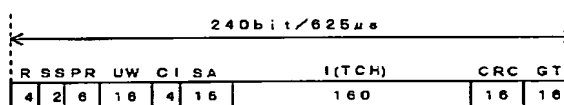


【図8】



TDMA/TDDフレーム

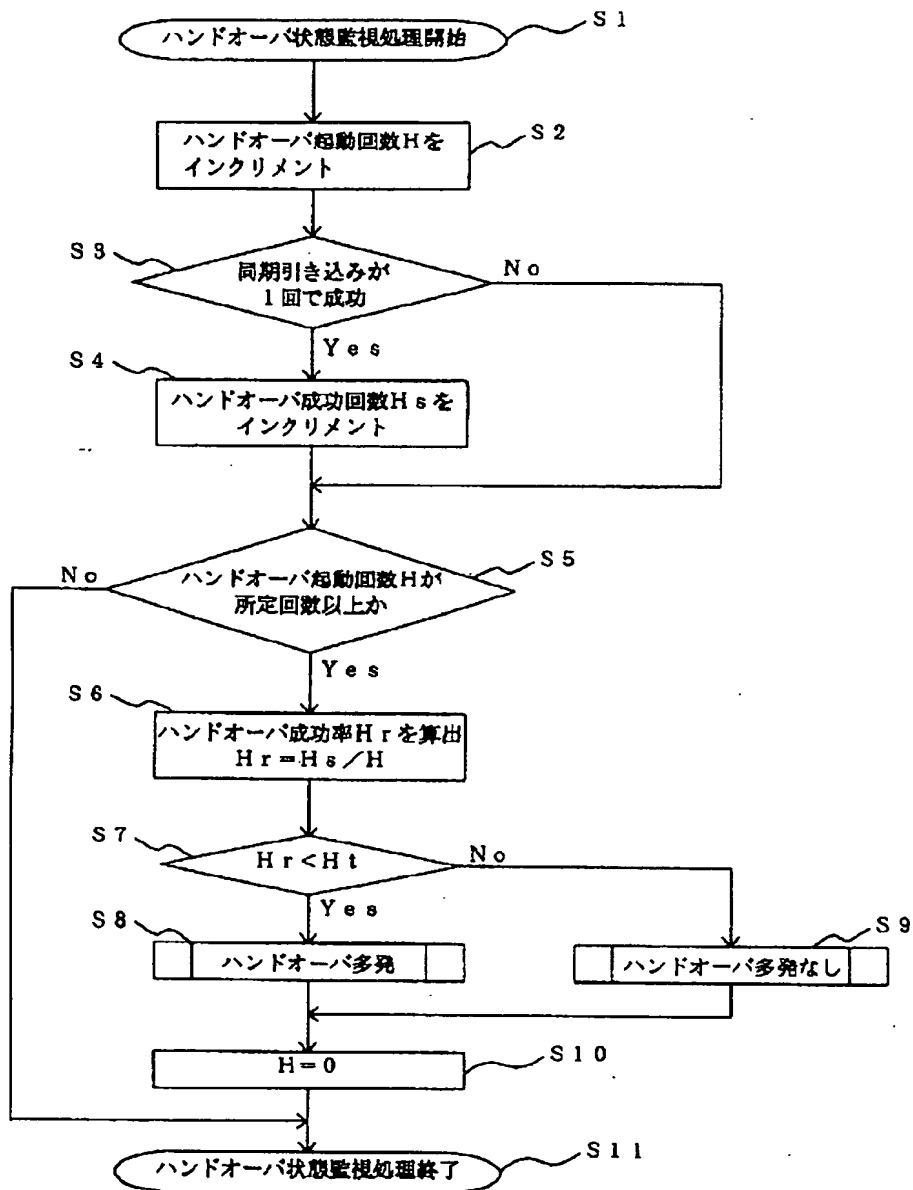
【図12】



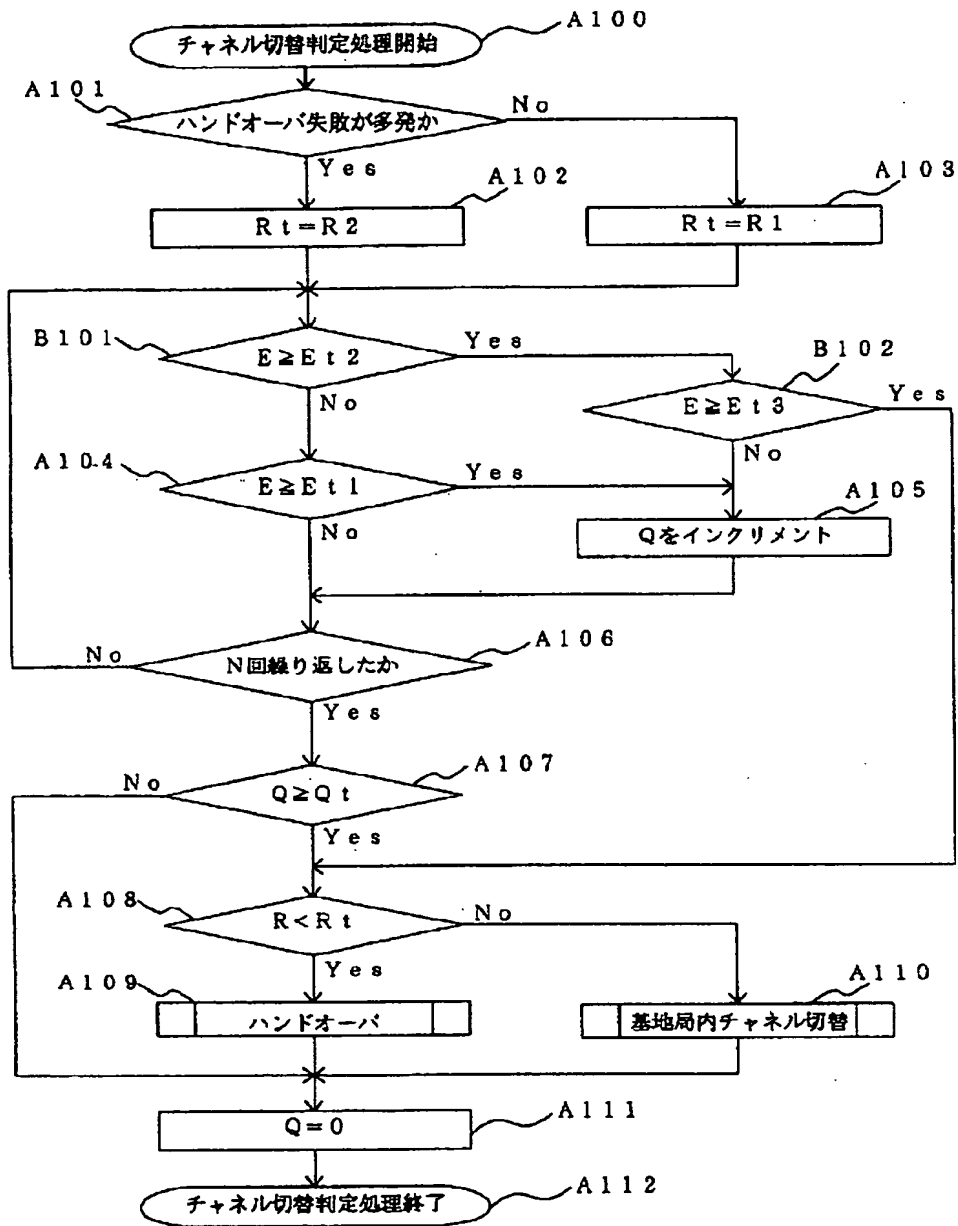
R : 通達応答用ランプタイム      SS : スタートシンボル  
 PR : プリアンブル              UW : 同期ワード  
 CAC : 制御信号                  CI : チャネル識別  
 CRC : 誤り検出用符号          GT : ガードタイム  
 SA : SACCH (常時TCH付随したデータ転送を行うチャネル)

通話 (TCH) チャネルのフォーマット

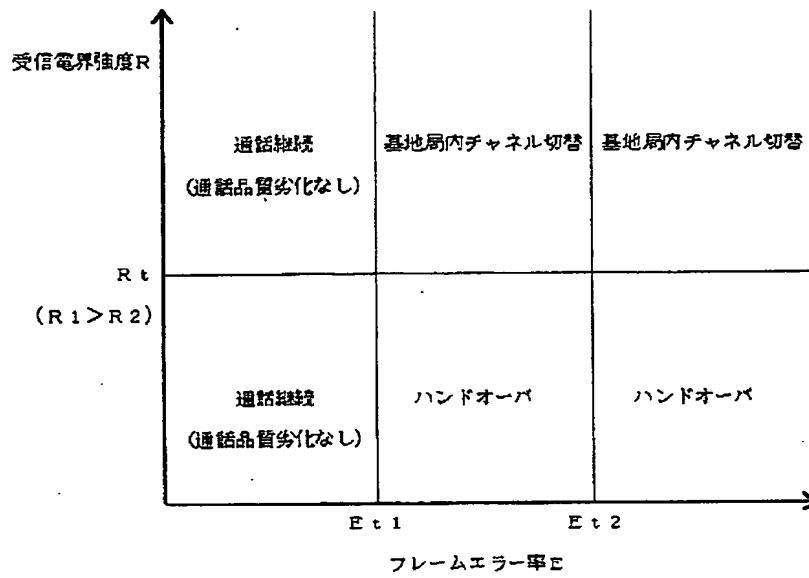
【図4】



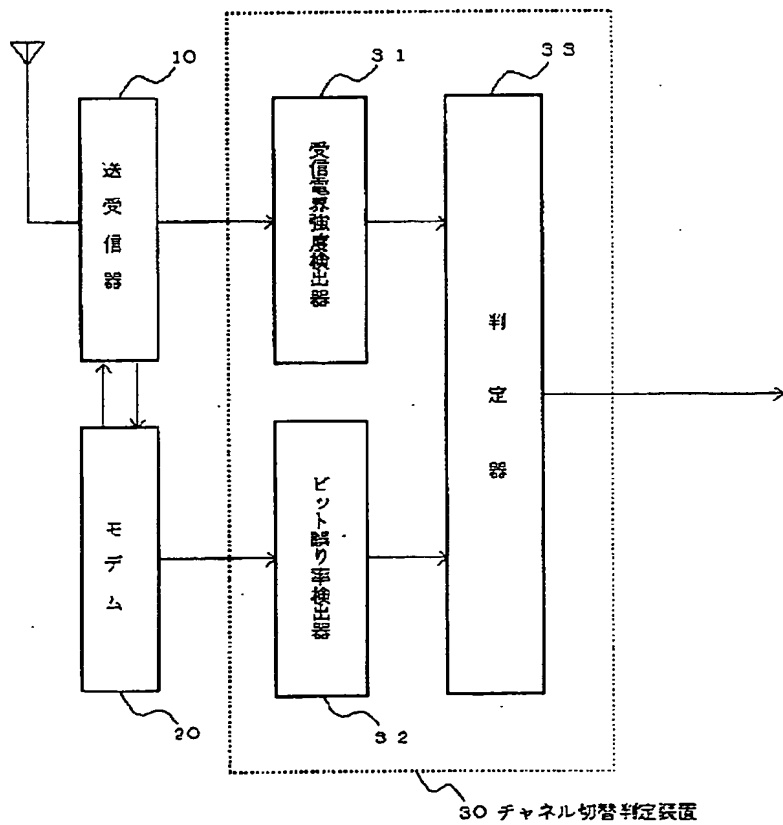
【図5】



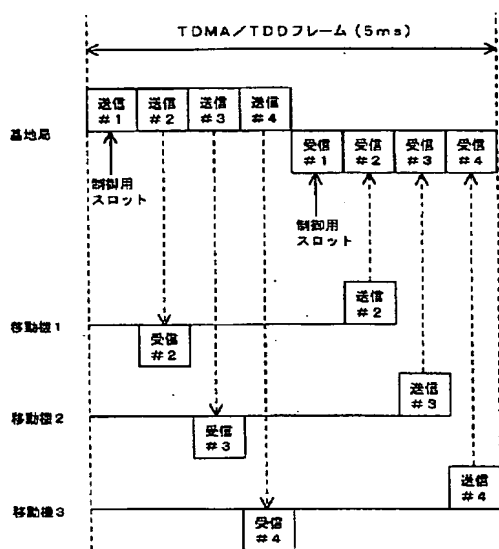
【図6】



【図7】

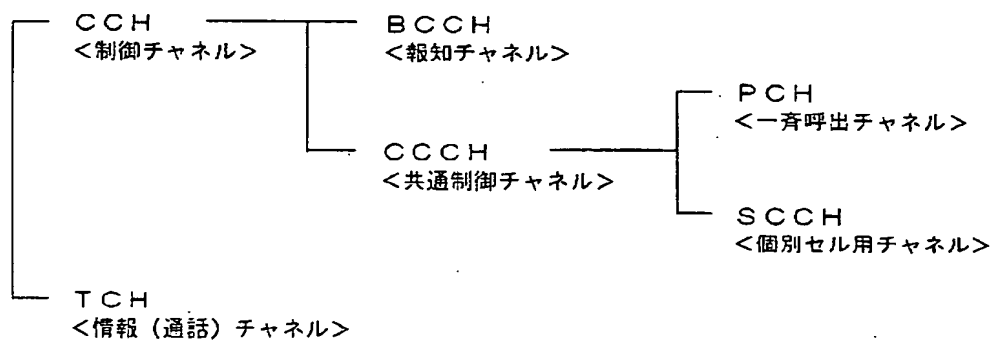


【図9】



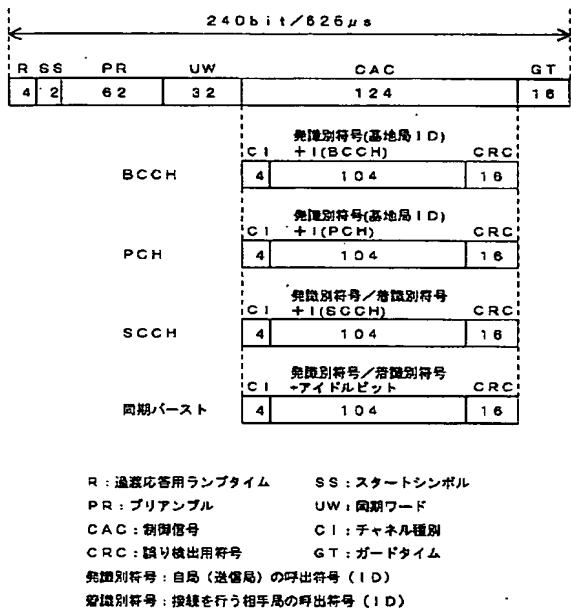
基地局と移動機間の伝送方式

【図10】



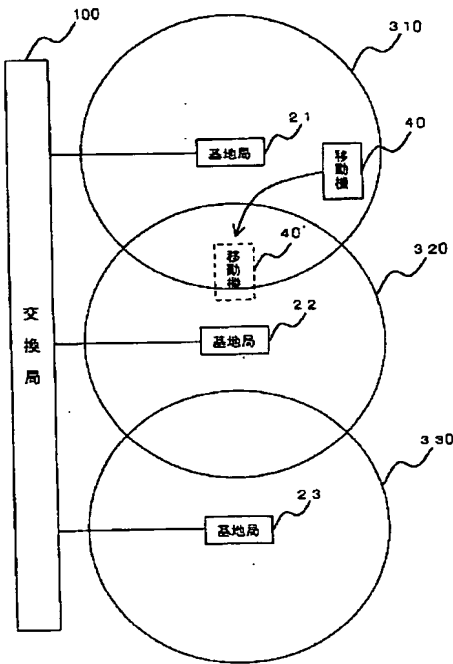
機能チャネル構成

【図11】



群間チャネル/同期バーストのフォーマット

【図13】



システム構成

【手続補正書】

【提出日】平成10年12月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局が過去にチャネル切替方法としてハンドオーバを行った場合に、妨害波の影響によるハンドオーバ失敗が多発しているか監視するハンドオーバー状態監視部と、  
該ハンドオーバー状態監視部の結果により妨害波用しきい値と通常のしきい値のどちらかを選択してチャネル切替判定条件における受信電界強度しきい値として設定する受信電界強度しきい値設定部と、  
フレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較結果により通話品質劣化を検出した場合に、受信電界強度と前記しきい値設定部において設定された受信電界強度しきい値との比較によりチャネル切替方法を決定するチャネル切替判定部とを有する無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項2】 移動局が過去に行ったチャネル切替の実施結果に基づいてチャネル切替判定条件を設定した後にチャネル切替判定処理を行うことを特徴とする請求項1記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項3】 前記チャネル切替判定部におけるフレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較で、急激な通話品質劣化が検出された場合に、さらにフレームエラー率とフェージング用に設定したフレームエラー率しきい値とを比較することにより、フェージングの影響を考慮した通話品質劣化検出を行うために設定されたチャネル切替判定条件を有することを特徴とする、請求項1又は2記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項4】 前記受信電界強度しきい値設定部は、ハンドオーバー状態監視部からハンドオーバ失敗が多発していると報告されたときに、不要なハンドオーバを抑制するための最適なしきい値レベルを選択し、受信電界強度しきい値を設定する機能を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の無線局のチャネル切替判定方式。

【請求項5】 前記ハンドオーバー状態監視部は、ハンドオーバが実施される毎にハンドオーバ実施回数とそのと

きの実施結果を測定し、所定回数測定終了後にハンドオーバー失敗が多発かそうでないかの、ハンドオーバー実施結果を算出する機能を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の無線局のチャンネル切替判定方式。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】請求項1記載の発明の要旨は、移動局が過去にチャンネル切替方法としてハンドオーバーを行った場合に、妨害波の影響によるハンドオーバー失敗が多発しているか監視するハンドオーバー状態監視部と、該ハンドオーバー状態監視部の結果により妨害波用しきい値と通常のしきい値のどちらかを選択してチャンネル切替判定条件における受信電界強度しきい値として設定する受信電界強度しきい値設定部と、フレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較結果により通話品質劣化を検出した場合に、受信電界強度と前記しきい値設定部において設定された受信電界強度しきい値との比較によりチャンネル切替方法を決定するチャンネル切替判定部とを有する無線局のチャンネル切替判定方式に存する。請求項2記載の発明の要旨は、移動局が過去に行ったチャンネル切替の実施結果に基づいてチャンネル切替判定条件を設定した後

にチャンネル切替判定処理を行うことを特徴とする請求項1記載の無線局のチャンネル切替判定方式に存する。請求項3記載の発明の要旨は、前記チャンネル切替判定部におけるフレームエラー率とフレームエラー率しきい値との比較で、急激な通話品質劣化が検出された場合に、さらにフレームエラー率とフェージング用に設定したフレームエラー率しきい値とを比較することにより、フェージングの影響を考慮した通話品質劣化検出を行うために設定されたチャンネル切替判定条件を有することを特徴とする、請求項1又は2記載の無線局のチャンネル切替判定方式に存する。請求項4記載の発明の要旨は、前記受信電界強度しきい値設定部は、ハンドオーバー状態監視部からハンドオーバー失敗が多発していると報告されたときに、不要なハンドオーバーを抑制するための最適なしきい値レベルを選択し、受信電界強度しきい値を設定する機能を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の無線局のチャンネル切替判定方式に存する。請求項5記載の発明の要旨は、前記ハンドオーバー状態監視部は、ハンドオーバーが実施される毎にハンドオーバー実施回数とそのときの実施結果を測定し、所定回数測定終了後にハンドオーバー失敗が多発かそうでないかの、ハンドオーバー実施結果を算出する機能を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の無線局のチャンネル切替判定方式に存する。